

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266371

(P 2 0 0 1 - 2 6 6 3 7 1 A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001. 9. 28)

(51) Int. Cl. 7

G11B 7/09

識別記号

F I

G11B 7/09

テマコード (参考)

B 5D118

C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全17頁)

(21) 出願番号 特願2000-84904 (P 2000-84904)

(22) 出願日 平成12年3月24日 (2000. 3. 24)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 増井 成博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

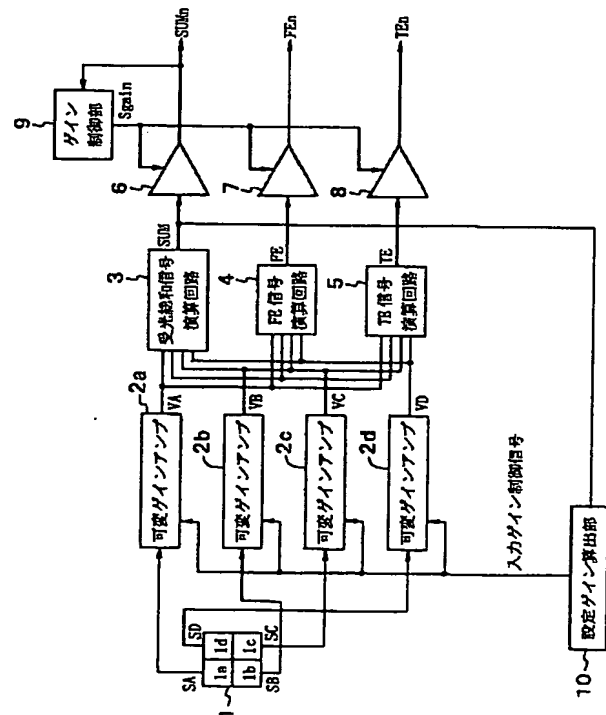
Fターム (参考) 5D118 AA16 BA01 CA02 CB03 CD14
CF01

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な装置構成でも光の反射率や最適記録レーザパワーなどが大きく異なる多種多様な情報記録媒体に対する記録再生時のサーボゲインの変動を確実に補正できるようにする。

【解決手段】 可変ゲインアンプ2a~2dが、受光素子1a~1dから出力された受光信号をそれぞれ増幅し、FE信号演算回路4とTE信号演算回路5がその各受光信号からサーボエラー信号 (FE, TE) を演算し、受光総和信号演算回路3が増幅後の受光信号 (VA~VD) から受光総和信号 (SUM) を生成し、設定ゲイン算出部10が受光総和信号から可変ゲインアンプ2a~2dのゲインを算出してそれぞれ設定し、可変ゲインアンプ7と8、ゲイン制御部9がその受光総和信号に基づいてサーボエラー信号のゲインを自動制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、
該各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の可変利得増幅手段と、
該各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、

前記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、

該手段によって生成された受光総和信号に基づいて前記各可変利得増幅手段の利得を算出し、前記各可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、
前記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて前記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】 情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、

該各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の可変利得増幅手段と、

該各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、

前記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、

該手段によって生成された受光総和信号のピークレベルを検出するピークレベル検出手段と、

該手段によって検出されたピークレベルに基づいて前記各可変利得増幅手段の利得を算出し、前記各可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、
前記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて前記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項3】 情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、

該各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の第1可変利得増幅手段と、

該各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、

前記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、

前記各受光手段によって出力された受光信号を加算する

加算手段と、

該手段によって加算された受光信号を増幅する第2可変利得増幅手段と、

該手段によって増幅された受光信号のピークレベルを検出するピークレベル検出手段と、

該手段によって検出されたピークレベルに基づいて前記第1可変利得増幅手段と第2可変利得増幅手段のそれぞれの利得を算出し、前記第1可変利得増幅手段と第2可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、

前記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて前記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項4】 請求項3記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、前記各第1可変利得増幅手段の利得を固定量増加あるいは減少させて前記第2可変利得増幅手段の利得を算出する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項5】 請求項1又は2記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、前記各可変利得増幅手段の再生時の利得と記録時の利得とを算出する手段を設け、
該手段によって算出された再生時の利得と記録時の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する選択手段を設け、

該手段によって選択された利得を前記各可変利得増幅手段に対して設定するようにしたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項6】 請求項3記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、前記第1可変利得増幅手段の再生時の第1の利得と記録時の第1の利得と、前記第2可変利得増幅手段の再生時の第2の利得と記録時の第2の利得とを算出する手段を設け、

該手段によって算出された再生時の第1の利得と記録時の第1の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する第1選択手段と、

前記再生時の第2の利得と記録時の第2の利得とを前記記録再生切換信号に基づいて選択する第2選択手段とを設け、

前記第1選択手段によって選択された利得を前記第1可変利得増幅手段に対して、前記第2選択手段によって選択された利得を前記第2可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定するようにしたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項7】 請求項6記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、前記各第 1 可変利得増幅手段の再生時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて前記第 2 可変利得増幅手段の再生時の第 2 の利得を算出し、前記各第 1 可変利得増幅手段の記録時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて前記第 2 可変利得増幅手段の記録時の第 2 の利得を算出する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、前記情報記録媒体の垂直方向 10 に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出し、該ピーク値に基づいて利得を算出する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 9】 請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、所定の利得算出用の照射光量で前記情報記録媒体の垂直方向に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出して該ピーク値に基づいて利得を算出し、該利得と所定の利得算出用の照射光量と再生時及び記録時の照射光量とに基づいて再生時及 20 び記録時の利得をそれぞれ算出する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の情報記録再生装置において、

前記利得算出設定手段に、再生時あるいは記録時の照射光量を変化させる毎に前記再生時あるいは記録時の利得をそれぞれ算出する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、CD-ROMドライブ装置、CD-Rドライブ装置、CD-RWドライブ装置、DVD-ROMドライブ装置、DVD-Rドライブ装置及びDVD-RAMドライブ装置などの情報記録再生装置に関し、特に光ディスク装置のサーボエラー信号生成回路及びその自動利得制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクに対する情報の再生又は記録を行う情報記録再生装置（「光ディスク装置」と称する）においては、レーザ光を光ディスク上の所定の位置に照射するための、いわゆるフォーカスサーボ機構やトラッキングサーボ機構を備えている。

【0003】 それらの機構で利用されるサーボ用エラー信号は、例えばトラッキングサーボ機構の場合のトラックエラー信号TEは、光ディスクからの反射光を例えば4分割フォトディテクタで受光し、その各受光量に基づく演算処理によって受光信号を生成している。

【0004】 それらのサーボ用エラー信号は、光ディスクの反射率の違いや、再生、記録、消去といった各種モードの違いによって照射するレーザパワーを変化させる 50

ため、生成される受光信号の出力値は大きく変化し、そのサーボエラー信号の振幅は大きく変化する。

【0005】 そのサーボエラー信号の振幅変化は、サーボゲインの変動を生じさせ、サーボ動作が不安定になったり、最悪の場合サーボ外れを引き起こすという問題があった。

【0006】 上述した光ディスクの反射率の違いは、ディスク種類、製造メーカーの違いはもちろん、ロットバラツキによっても変化するし、同一ディスクであっても面内バラツキによって変化する。また、記録する際の最適記録レーザパワーは光ディスクによって異なり、サーボエラー信号の振幅の違いとなる。

【0007】 特に、複数種類の光ディスクに対して情報の記録が可能な光ディスク記録装置の場合、例えばCD-R及びCD-RWの両方に記録可能な装置の場合、それら異なる種類の光ディスクの反射率及び最適記録パワーが大きく異なるため、上述したサーボエラー信号の振幅の違いは特に顕著になる。

【0008】 このような問題を解決するため、フォーカスエラー信号やトラックエラー信号などのサーボエラー信号を受光信号の総和信号（「受光総和信号」と称する）で除算することにより、受光信号の変化に起因するサーボゲインの変化を補正するようになされた情報記録再生装置が提案されている。

【0009】 また、オートゲインコントロール（Auto Gain Control: AGC）回路と呼ばれる回路を用いて、受光総和信号が所定の電圧になるようにゲインを自動調整し、それと同じゲインを各サーボエラー信号にも加えて、ディスク反射率などの変化によって受光信号が変動してもサーボゲインが一定のレベルに保たれるように常に制御するようにした情報記録再生装置も実用に供されている。

【0010】 この装置について、ここでは非点収差法によって生成されるフォーカスエラー信号を例にとって説明する。なお、他のサーボエラー信号についても同様に考えればよい。

【0011】 図6は、従来の情報記録再生装置におけるフォーカスサーボ機構のうちのフォーカスエラー信号生成部の内部構成を示すブロック図である。光ディスク（図示を省略）からの反射光を受光する4分割受光素子100は、4個の受光素子100a～100dからなり、各受光素子100a～100dの出力する受光信号をそれぞれSA～SDとする。

【0012】 フォーカスエラー信号演算回路（FE信号演算回路）101は、各受光信号SA～SDに基づいて非点収差法によるフォーカスエラー信号FEを生成する。受光総和信号演算回路102は、各受光信号SA～SDに基づいて受光総和信号SUMを生成する。

【0013】 可変ゲインアンプ103と104は、それぞれフォーカスエラー信号FEと受光総和信号SUMの

ゲインを調整する。ゲイン制御部105は、可変ゲインアンプ104から出力される受光総和信号SUMnのレベルに対応するゲイン制御信号Sgainを可変ゲインアンプ104へ出力する。

【0014】この可変ゲインアンプ104とゲイン制御部105とでAGC回路を構成し、受光信号が変動しても可変ゲインアンプ104からの受光総和信号SUMの出力値は所定レベルに保たれる。

【0015】可変ゲインアンプ103は可変ゲインアンプ104とほぼ同特性をもつ可変ゲインアンプであり、上述のゲイン制御信号Sgainが与えられたときに可変ゲインアンプ103から出力されるフォーカスエラー信号をFEnとする。すると、フォーカスエラー信号FEと受光総和信号SUMは、それぞれ次の数1と数2の演算で生成することができる。

【0016】

【数1】 $FE = (SA + SC) - (SB + SD)$

【0017】

【数2】 $SUM = (SA + SB + SC + SD)$

【0018】また、ゲイン制御信号Sgainで与えられるゲインをG、可変ゲインアンプ104から出力される受光総和信号SUMnの所定レベルをkとすると、次の数3と数4に基づいて可変ゲインアンプ103から出力されるフォーカスエラー信号FEnはFE信号演算回路101から出力されるFE信号を受光総和信号SUMで正規化した信号になることがわかる。

【0019】

【数3】

$SUMn = G \cdot (SA + SB + SC + SD) = k$

【0020】

【数4】

$FE_n = G \cdot ((SA + SC) - (SB + SD))$
 $= k \cdot ((SA + SC) - (SB + SD)) / (SA + SB + SC + SD)$

【0021】したがって、上記フォーカスエラー信号生成部のようなサーボエラー信号生成回路を用いれば、光ディスクの反射率などの変動によって受光総和信号が変動しても、サーボエラー信号振幅は一定に保たれ、サーボゲインの変動とならないようにすることができる。この方法は前出の除算回路よりも集積回路に通しているため広く実用化されている。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような情報記録再生装置では、例えばCD-Rディスク及びCD-RWディスクのようにそれぞれディスク反射率や最適記録レーザパワーなどが大きく異なる光ディスクに対して情報の再生又は記録を行う場合、上述したように受光総和信号及びサーボエラー信号は極めて大きく変動するので、それら多種多様な光ディスクの記録再生時にも適用するためには、可変ゲインアンプの可変ゲ

イン範囲を非常に大きく取らねばならず、ゲイン制御が極めて困難になるという問題があった。

【0023】また、各信号演算回路は信号レベルが非常に大きく変動するAGC前の信号を扱うため、ダイナミックレンジも大きくする必要があり、各種オフセット調整やバランス調整などの回路にも微細な調整機能と広大なダイナミックレンジが必要になり、ゲイン制御が実現困難なうえに回路規模が非常に大きくなるという問題があった。

【0024】この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、簡易な装置構成でも光の反射率や最適記録レーザパワーなどが大きく異なる多種多様な情報記録媒体に対する記録再生時のサーボゲインの変動を確実に補正できるようにすることを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、その各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の可変利得増幅手段と、その各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、上記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、その手段によって生成された受光総和信号に基づいて上記各可変利得増幅手段の利得を算出し、上記各可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、上記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて上記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段を備えた情報記録再生装置を提供する。

【0026】また、情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、その各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の可変利得増幅手段と、その各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、上記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、その手段によって生成された受光総和信号のピークレベルを検出するピークレベル検出手段と、その手段によって検出されたピークレベルに基づいて上記各可変利得増幅手段の利得を算出し、上記各可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、上記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて上記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段を備えた情報記録再生装置にするとよい。

【0027】さらに、情報記録媒体からの反射光を受光してその受光信号を出力する複数個の受光手段と、その

各手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の第 1 可変利得増幅手段と、その各手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいてサーボエラー信号を演算するサーボエラー信号演算手段と、上記各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号に基づいて受光総和信号を生成する受光総和信号生成手段と、上記各受光手段によって出力された受光信号を加算する加算手段と、その手段によって加算された受光信号を増幅する第 2 可変利得増幅手段と、その手段によって増幅された受光信号のピークレベルを検出するピークレベル検出手段と、その手段によって検出されたピークレベルに基づいて上記第 1 可変利得増幅手段と第 2 可変利得増幅手段のそれぞれの利得を算出し、上記第 1 可変利得増幅手段と第 2 可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段と、上記受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号に基づいて上記サーボエラー信号演算手段によって演算されたサーボエラー信号の利得を自動制御する自動利得制御手段を備えた情報記録再生装置にするとよい。

【0028】また、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、上記各第 1 可変利得増幅手段の利得を固定量増加あるいは減少させて上記第 2 可変利得増幅手段の利得を算出する手段を設けるとよい。

【0029】さらに、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、上記各可変利得増幅手段の再生時の利得と記録時の利得とを算出する手段を設け、その手段によって算出された再生時の利得と記録時の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する選択手段を設け、その手段によって選択された利得を上記各可変利得増幅手段に対して設定するようにするとよい。

【0030】また、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、上記第 1 可変利得増幅手段の再生時の第 1 の利得と記録時の第 1 の利得と、上記第 2 可変利得増幅手段の再生時の第 2 の利得と記録時の第 2 の利得とを算出する手段を設け、その手段によって算出された再生時の第 1 の利得と記録時の第 1 の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する第 1 選択手段と、上記再生時の第 2 の利得と記録時の第 2 の利得とを上記記録再生切換信号に基づいて選択する第 2 選択手段を設け、上記第 1 選択手段によって選択された利得を上記第 1 可変利得増幅手段に対して、上記第 2 選択手段によって選択された利得を上記第 2 可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定するようにするとよい。

【0031】さらに、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、上記各第 1 可変利得増幅手段の再生時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて上記第 2 可変利得増幅手段の再生時の第 2 の利得を算出し、上記各第 1 可変利得増幅手段の記録時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて上記第 2 可変

利得増幅手段の記録時の第 2 の利得を算出する手段を設けるとよい。

【0032】また、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、上記情報記録媒体の垂直方向に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出し、そのピーク値に基づいて利得を算出する手段を設けるとよい。

【0033】さらに、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、所定の利得算出用の照射光量で上記情報記録媒体の垂直方向に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出してそのピーク値に基づいて利得を算出し、その利得と所定の利得算出用の照射光量と再生時及び記録時の照射光量とに基づいて再生時及び記録時の利得をそれぞれ算出する手段を設けるとよい。

【0034】さらにまた、上記のような情報記録再生装置において、上記利得算出設定手段に、再生時あるいは記録時の照射光量を変化させる毎に上記再生時あるいは記録時の利得をそれぞれ算出する手段を設けるとよい。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図 1 は、この発明の第 1 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【0036】4 分割受光素子 1 は、4 個の受光素子 1 a, 1 b, 1 c, 1 d からなり、情報記録媒体である CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD-R 及び DVD-RAM 等の光ディスク（図示を省略）からの反射光を受光し、各受光素子 1 a ~ 1 d はそれぞれ受光信号 SA, SB, SC, SD を出力する。

【0037】可変ゲインアンプ 2 a, 2 b, 2 c, 2 d は、後述する設定ゲイン算出部 10 から出力される入力ゲイン制御信号に基づいてゲインを可変し、各受光素子 1 a ~ 1 d からそれぞれ出力される受光信号 SA, SB, SC, SD を増幅（あるいは減衰）する。

【0038】この可変ゲインアンプ 2 a ~ 2 d の増幅率を入力ゲイン G1 とすると、各々の可変ゲインアンプ 2 a ~ 2 d の出力する受光信号 VA, VB, VC, VD は、受光信号 SA, SB, SC, SD を用いてそれぞれ次の数 5 ~ 数 8 に基づく演算処理によって生成する。

【0039】

【数 5】 $VA = G1 \cdot SA$

【0040】

【数 6】 $VB = G1 \cdot SB$

【0041】

【数 7】 $VC = G1 \cdot SC$

【0042】

【数 8】 $VD = G1 \cdot SD$

【0043】受光総和信号演算回路3は、各可変ゲインアンプ2a~2dの出力する受光信号VA, VB, VC, VDを加算した受光総和信号SUMを生成する。その受光総和信号SUMは、上記受光信号VA, VB, VC, VDを用いて次の数9に基づく演算処理によって生成する。

【0044】

$$\text{【数9】 } \text{SUM} = \text{VA} + \text{VB} + \text{VC} + \text{VD}$$

【0045】フォーカスエラー信号演算回路4は、各可変ゲインアンプ2a~2dの出力する受光信号VA, VB, VC, VDに基づいてフォーカスエラー信号FEを生成する。ここでは非点収差法を例にとって説明するので、フォーカスエラー信号FEは、上記受光信号VA, VB, VC, VDを用いて次の数10に基づく演算処理によって生成する。

【0046】

$$\text{【数10】 } \text{FE} = (\text{VA} + \text{VC}) - (\text{VB} + \text{VD})$$

【0047】トラックエラー信号演算回路5は、各可変ゲインアンプ2a~2dの出力する受光信号VA, VB, VC, VDに基づいてトラックエラー信号TEを生成する。ここではプッシュプル法を例にとって説明するので、トラックエラー信号TEは、次の数11と上記受光信号VA, VB, VC, VDに基づく演算処理によって生成する。

【0048】

$$\text{【数11】 } \text{TE} = (\text{VA} + \text{VB}) - (\text{VC} + \text{VD})$$

【0049】可変ゲインアンプ6は、後述するゲイン制御部9から出力されるゲイン制御信号Sgainに基づいて受光総和信号演算回路3から出力された受光総和信号SUMを増幅し、受光総和信号SUMnを出力する。その増幅率をG2とすると、受光総和信号SUMnは、上記受光総和信号SUMを用いて次の数12に基づく演算処理によって生成する。

【0050】

$$\text{【数12】 } \text{SUMn} = \text{G2} \cdot \text{SUM}$$

【0051】ゲイン制御部9は、可変ゲインアンプ6から出力される受光総和信号SUMnの直流成分が常に所定値となるように可変ゲインアンプ6のゲインを制御するゲイン制御信号Sgainを可変ゲインアンプ6へ出力する。つまり、可変ゲインアンプ6とゲイン制御部9でAGC回路が構成される。

【0052】上記増幅率G2は、受光総和信号SUMnが制御される所定値をkとすると、次の数13に基づく演算処理によって生成し、受光総和信号SUMの変動に伴ってゲインが変化していく。

【0053】

$$\text{【数13】 } \text{G2} = k / \text{SUM} = k / (\text{VA} + \text{VB} + \text{VC} + \text{VD})$$

【0054】可変ゲインアンプ7と8は、可変ゲインアンプ6とほぼ同等であり、ゲイン制御部9から出力され

るゲイン制御信号Sgainに基づいてそれぞれフォーカスエラー信号FE, トラックエラー信号TEを増幅する(それぞれの出力信号をFEn, TE nとする)。

【0055】この時、増幅率は可変ゲインアンプ6と同等のG2になるので、可変ゲインアンプ7と8からそれぞれ出力されるフォーカスエラー信号FEn, トラックエラー信号TE nは、次の数14と数15に基づく演算処理によって生成し、各サーボエラー信号は自動的にゲイン制御される。

【0056】

$$\text{【数14】 } \text{FEn} = \text{G2} \cdot \text{FE} = k \text{FE} / \text{SUM}$$

【0057】

$$\text{【数15】 } \text{TE n} = \text{G2} \cdot \text{TE} = k \text{TE} / \text{SUM}$$

【0058】このように、上記数14及び数15から上記回路構成が割り算回路によるものと同等であることがわかる。したがって、可変ゲインアンプ7と8の代わりに割り算回路でAGC機能を行なうようにしてもよい。

【0059】設定ゲイン算出部10は、受光総和信号演算回路3から出力された受光総和信号SUMに基づいて可変ゲインアンプ2a~2dのゲインを設定する入力ゲイン制御信号を算出し、その入力ゲイン制御信号を可変ゲインアンプ2a~2dへ出力する。

【0060】すなわち、上記4分割受光素子1及び4個の受光素子1a~1dが情報記録媒体(光ディスク)からの反射光を受光してその受光信号(SA~SD)を出力する複数個の受光手段の機能を果たす。

【0061】上記可変ゲインアンプ2a~2dが、各受光手段によって出力された受光信号(SA~SD)をそれぞれ増幅する複数個の可変利得増幅手段の機能を果たす。上記FE信号演算回路4とTE信号演算回路5が、各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号(VA~VD)に基づいてサーボエラー信号(FE, TE)を演算するサーボエラー信号演算手段の機能を果たす。

【0062】上記受光総和信号演算回路3が、各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号(VA~VD)に基づいて受光総和信号(SUM)を生成する受光総和信号生成手段の機能を果たす。

【0063】上記設定ゲイン算出部10が、受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号(SUM)に基づいて各可変利得増幅手段(可変ゲインアンプ2a~2d)の利得を算出し、その各可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段の機能を果たす。

【0064】上記可変ゲインアンプ7と8、ゲイン制御部9が、受光総和信号生成手段(受光総和信号演算回路3)によって生成された受光総和信号(SUM)に基づいてサーボエラー信号演算手段(FE信号演算回路4, TE信号演算回路5)によって演算されたサーボエラー信号(FE, TE)の利得を自動制御する自動利得制御

手段の機能を果たす。

【0065】次に、図1に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部における自動利得制御処理について説明する。受光信号はディスク反射率の変動などにより大きく変動する。その変動要因は大別すると以下の通りである。

【0066】第一に、ディスク反射率の変化分（この係数を α とする）、これにはディスク種別、製造メーカによる反射率の違いや、ロットバラツキ、面内バラツキなどがあり、また記録ディスクである場合は未記録領域と既記録領域とでも異なる。

【0067】第二に、光ディスク装置固有のバラツキ成分がある（この係数を β とする）。通常、サーボ系の各パラメータは装置毎に設定するものではなく、所定の設計値に合わせて設定している。

【0068】したがって、当該装置が設計値からばらつくサーボゲイン変動となり、サーボ動作不安定の要因になる。これには、受光素子の変換効率バラツキ、受光信号に変換する際の電流電圧変換係数のバラツキ（通常抵抗値のバラツキ）などがある。

【0069】第三に、光ディスクに照射するレーザーパワーの変化分（この係数を p とする）である。上記各変動要因によって変化した受光信号 SA' 、 SB' 、 SC' 、 SD' は、それぞれ次の数16～数19に基づく演算処理によって求める。

【0070】

$$\text{【数16】 } SA' = \alpha \beta p \cdot SA$$

【0071】

$$\text{【数17】 } SB' = \alpha \beta p \cdot SB$$

【0072】

$$\text{【数18】 } SC' = \alpha \beta p \cdot SC$$

【0073】

$$\text{【数19】 } SD' = \alpha \beta p \cdot SD$$

【0074】また、上記各変動要因によって変化した受光総和信号 SUM' は次の数20に基づく演算処理で求める。

【0075】

$$\text{【数20】 } SUM' = \alpha \beta p \cdot (SA + SB + SC + SD) = \alpha \beta p \cdot SUM$$

【0076】この時、可変ゲインアンプ2aから出力される受光信号VAは、 $VA = G1 \cdot SA' = G1 \cdot \alpha \beta p \cdot SA$ となる。ここで、入力ゲインG1は受光信号VAがほぼ所定値となるように決定する。さらに、受光信号VB～VDについても上述と同様にほぼ所定値になるので、総和信号SUMも各種変動に依らなくなる。

【0077】したがって、後段の各演算回路及びAGC回路のダイナミックレンジを低くすることができ、簡易な回路構成で実現できる。

【0078】また、入力ゲインG1の設定は、後段のダイナミックレンジを低く抑えることが目的であるので、

所定値に精度よく合わせる必要は無く、ある範囲内になるよう設定すればよいから、可変ゲインアンプ2a～2dのゲイン設定分解能、精度はそれほど必要とせず、簡易な回路構成で十分である。

【0079】さらに、装置固有のバラツキ係数 β は記録再生動作中はほぼ固定であり、ディスク反射率の変化分 α もディスク毎にほぼ固定であり、面内でのバラツキは通常大きくない。

【0080】したがって、入力ゲインG1の設定は光ディスク挿入後に一度行なうだけでも、その光ディスクへの記録再生に関して受光信号VA～VDの各信号は大きく変動しないので、十分な効果が得られる。

【0081】次に、上記設定ゲイン算出部10における入力ゲインG1の算出設定動作について説明する。受光総和信号SUMは、上記数5～数8、上記数9から次の数21に基づく演算処理によって求めることができる。

【0082】

$$\text{【数21】 } SUM = G1 \cdot (SA + SB + SC + SD) = G1 \cdot SUM$$

【0083】そこで、設定ゲイン算出部10は、上記数21の演算処理に基づいて、受光総和信号SUMの直流成分を検出し、その直流成分が所定範囲内になるように入力ゲインG1を決定して、各可変ゲインアンプ2a～2dにそれぞれ設定する。

【0084】この第1実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部によれば、複数個に分割された受光手段の各受光素子の出力を増幅する複数個の可変利得増幅手段を備え、その各出力が略所定値となるように受光総和信号から利得を算出して設定し、各可変利得増幅手段の出力からサーボエラー信号の生成及び自動利得制御を行うので、光ディスクのディスク反射率や最適記録レーザーパワーなどが大きく異なる多種多様な光ディスクの記録再生時であってもサーボゲインの変動を確実に補正し、さらにはその構成要素であるAGC回路や各信号演算回路を簡易な構成で実現することができる。

【0085】次に、この発明の第2実施形態について説明する。記録可能な光ディスクの場合、その未記録領域と既記録領域とが混在することがある。未記録領域と既記録領域とでは受光総和信号の直流成分が異なり、既記録領域の方が低レベルになる。

【0086】その結果、図1に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部における自動利得制御処理では、測定箇所によっては入力ゲインの算出値が異なる恐れがある。そこで、第2実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、上述のような不具合を解消する。

【0087】図2は、この発明の第2実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサー

ボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【0088】このフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、図1に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部に新たに受光総和信号SUMのピーク値を検出するピークホールド回路20を設けており、設定ゲイン算出部10はピークホールド回路20から出力されたピークホールド信号Spkに基づいて入力ゲインG1を算出する。

【0089】ここでピークホールド回路20を用いるのは、受光総和信号SUMが受光光量大の時に高レベルになる極性であるとした場合である。逆極性である場合は代わりにボトムホールド回路を用いればよい。

【0090】すなわち、上記4分割受光素子1、4個の受光素子1a～1dが、情報記録媒体（光ディスク）からの反射光を受光してその受光信号（SA～SD）を出力する複数の受光手段の機能を果たす。

【0091】上記可変ゲインアンプ2a～2dが、各受光手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数の可変利得増幅手段の機能を果たす。上記FE信号演算回路4、TE信号演算回路5が、各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号（VA～VD）に基づいてサーボエラー信号（FE、TE）を演算するサーボエラー信号演算手段の機能を果たす。

【0092】上記受光総和信号演算回路3が、各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号（VA～VD）に基づいて受光総和信号（SUM）を生成する受光総和信号生成手段の機能を果たす。

【0093】上記ピークホールド回路20が、受光総和信号生成手段によって生成された受光総和信号（SUM）のピークレベルを検出するピークレベル検出手段の機能を果たす。

【0094】上記設定ゲイン算出部10が、ピークレベル検出手段によって検出されたピークレベルに基づいて上記各可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ2a～2d）の利得を算出し、各可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ2a～2d）に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段の機能を果たす。

【0095】上記可変ゲインアンプ7と8、ゲイン制御部9が、受光総和信号生成手段（受光総和信号演算回路3）によって生成された受光総和信号（SUM）に基づいて上記サーボエラー信号演算手段（FE信号演算回路4、TE信号演算回路5）によって演算されたサーボエラー信号（FE、TE）の利得を自動制御する自動利得制御手段の機能を果たす。

【0096】このフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部における自動利得制御処理では、受光総和信号SUMのピークホールド信号Spkが未記録領域と既記録領域とでもほとんど差が無いことに着目して、ピークホールド回路20によって受光総和信号S

UMのピーク値を検出し、設定ゲイン算出部10はピークホールド回路20から出力されたピークホールド信号Spkに基づいて入力ゲインG1を算出するので、測定個所に依らず同じ入力ゲインを算出することができる。

【0097】この第2実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部によれば、複数の分割された受光手段の各受光素子の出力を増幅する複数の可変利得増幅手段を備え、その出力が略所定値になるように受光総和信号のピークホールド検出信号から利得を算出して設定し、可変利得増幅手段の出力からサーボエラー信号の生成及び自動利得制御を行う。

【0098】したがって、第1実施形態で述べた同等の効果に加え、未記録領域と既記録領域とが混在したような受光総和信号の直流成分が場所によって異なる光ディスクであっても、測定個所に依らず同じ利得が算出できる。

【0099】次に、この発明の第3実施形態について説明する。上述の第2実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部において、受光総和信号SUMのピークホールド信号Spkを精度よく検出するためには、受光総和信号演算回路3及び各可変ゲインアンプ2a～2dは再生信号を通過させる広帯域の回路にする必要があり、通常広帯域回路を構成するには回路規模の増大や集積回路のチップサイズの増大を招く恐れがある。

【0100】一方、その他のサーボエラー信号は広帯域の信号を必要としないので、ピークホールド信号Spk検出のためだけに帯域を広げるのは無駄である。そこで、第3実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、上述のような不具合を解消する。

【0101】図3は、この発明の第3実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【0102】このフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、図1に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部に、新たに受光信号SA～SDの各信号を加算する加算演算回路30と、加算演算回路30の出力を増幅する可変ゲインアンプ31と、可変ゲインアンプ31の出力のピーク値を検出するピークホールド回路32を設けており、設定ゲイン算出部10における処理が上述のものとは異なる。

【0103】まず、広帯域を施した加算演算回路30と可変ゲインアンプ31を設けている。なお、通常は再生信号生成のために加算演算回路30と同等のものは備えられているので、それと兼ねれば良く、広帯域化が必要

10

20

30

40

50

な回路は少なく済む。

【0104】また、設定ゲイン算出部10はピークホールド回路32から出力されるピークホールド信号 S_{pk} に基づいて各可変ゲインアンプ2a~2dに設定する入力ゲインを算出し、その入力ゲイン制御信号を出力し、可変ゲインアンプ31に設定する入力ゲインを算出し、その第2入力ゲイン制御信号を出力してそれぞれ設定する。そして、可変ゲインアンプ31は、設定ゲイン算出部10からの第2入力ゲイン制御信号に基づいてゲインを可変する。

【0105】すなわち、上記4分割受光素子1、4個の受光素子1a~1dが、情報記録媒体（光ディスク）からの反射光を受光してその受光信号（ $S_A \sim S_D$ ）を出力する複数個の受光手段の機能を果たす。

【0106】上記可変ゲインアンプ2a~2dが、各受光手段によって出力された受光信号をそれぞれ増幅する複数個の第1可変利得増幅手段の機能を果たす。上記FE信号演算回路4、TE信号演算回路5が、各第1可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号（ $V_A \sim V_D$ ）に基づいてサーボエラー信号（FE、TE）を演算するサーボエラー信号演算手段の機能を果たす。

【0107】上記受光総和信号演算回路3が、各可変利得増幅手段によってそれぞれ増幅された受光信号（ $V_A \sim V_D$ ）に基づいて受光総和信号（SUM）を生成する受光総和信号生成手段の機能を果たす。上記加算演算回路30が、各受光手段によって出力された受光信号を加算する加算手段の機能を果たす。

【0108】上記可変ゲインアンプ31が、加算手段によって加算された受光信号を増幅する第2可変利得増幅手段の機能を果たす。上記ピークホールド回路32が、第2可変利得増幅手段によって増幅された受光信号のピークレベルを検出するピークレベル検出手段の機能を果たす。

【0109】上記設定ゲイン算出部10が、ピークレベル検出手段によって検出されたピークレベルに基づいて第1可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ2a~2d）と第2可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ31）のそれぞれの利得を算出し、第1可変利得増幅手段と第2可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定する利得算出設定手段の機能を果たす。

【0110】上記可変ゲインアンプ7と8、ゲイン制御部9が、受光総和信号生成手段（受光総和信号演算回路3）によって生成された受光総和信号（SUM）に基づいてサーボエラー信号演算手段（FE信号演算回路4、TE信号演算回路5）によって演算されたサーボエラー信号（FE、TE）の利得を自動制御する自動利得制御手段の機能を果たす。

【0111】この第3実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部によ

れば、複数個に分割された受光手段の各受光素子の出力を増幅する複数個の第1の可変利得増幅手段と、上記受光手段の各受光素子の出力を加算する加算演算手段と、上記加算演算手段の出力を増幅する第2の可変利得増幅手段と、上記第2の可変利得増幅手段信号のピークレベルを検出するピークホールド手段を備え、そのピークホールド検出信号から利得を算出して設定し、可変利得増幅手段の出力からサーボエラー信号の生成及び自動利得制御を行う。

10 【0112】したがって、第1実施形態と同等の効果に加え、高精度にピークホールド検出を行なうために広帯域化の必要な回路が少なく済み、回路規模及び集積回路のチップサイズをより低減することができる。

【0113】次に、上記第2入力ゲイン制御信号を、可変ゲインアンプ2a~2dのゲインを設定する入力ゲイン制御信号と同じに、あるいは加算演算回路30のゲインに応じて固定量増減させたものにしてもよい。

【0114】すなわち、上記設定ゲイン算出部10が、各第1可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ2a~2d）の利得を固定量増加あるいは減少させて第2可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ31）の利得を算出する手段の機能も果たすようにすると良い。

【0115】このようにして、第2の可変利得増幅手段の利得が第1の可変利得増幅手段の利得を固定量増加あるいは減少させて算出して設定するので、利得の算出が一方のみでよく、算出設定時間の短縮を図ることができる。

【0116】次に、上記第1~第3実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部において、上記数21に基づく受光総和信号SUMを総和信号SUMの直流成分として説明する。

【0117】ここで入力ゲインG1は、受光総和信号SUMが合焦時の値を基に算出する。入力ゲインG1が適切に設定されていない段階では、フォーカスサーボ動作が不安定になり、合焦時の受光総和信号SUMが不正確に検出される恐れがあるので、フォーカスサーボ動作をせずに対物レンズを光ディスクの垂直方向に（上下に）移動させて、その際の受光総和信号SUMのピーク値を検出し、そのピーク値に基づいて入力ゲインG1を算出すると良い。

【0118】設定ゲイン算出部10は、ピーク値を検出する際には、入力ゲインG1を所定値に設定し（例えば、最小ゲイン値）、受光総和信号SUMが所定値になるように入力ゲインを算出する。したがって、再度対物レンズを上下させて受光総和信号SUMのピーク値を検出して入力ゲインG1を算出すればさらに精度よく算出することができる。

【0119】すなわち、上記設定ゲイン算出部10と40が、情報記録媒体の垂直方向に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出し、そのピーク値に基

づいて利得を算出する手段の機能も果たす。

【0120】このようにして、利得算出設定手段が、光ディスクの垂直方向に対物レンズを移動させた時の入力信号のピーク値を検出し、そのピーク値に従って利得を算出するので、利得算出が適切に設定されていない段階でも、フォーカスサーボ動作を行なわず合焦時の総和信号値を検出することができ、正確な利得を算出することができる。

【0121】次に、この発明の第4実施形態について説明する。一般に、再生時に照射するレーザパワーと記録時のレーザパワーとは大きく異なる。つまり、上述した第三の受光信号変動要因に大きく作用することになる。

【0122】また、光ディスクによって記録レーザパワーは異なるため、ゲインの設定はディスク毎に行なうことが望ましい。つまり、従来より用いられている受光信号の電流電圧変換部における変換ゲインの切り換えだけでは不十分な場合がある。

【0123】また、再生と記録の切り替わり目におけるレーザパワー変化による受光信号変動は、他の要因に比べて急激に変動するので、AGC回路によるサーボゲインの安定化が追いつかず、サーボ動作が不安定になる恐れがある。そこで、第4実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、上述のような不具合を解消する。

【0124】図4は、この発明の第4実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【0125】このフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、図1に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の設定ゲイン算出部10に代えて設定ゲイン算出部40を設けており、設定ゲイン算出部40は受光総和信号演算回路3からの受光総和信号SUMに応じて各可変ゲインアンプ2a～2dの再生時入力ゲイン制御信号Grと記録時入力ゲイン制御信号Gwを生成する。

【0126】再生時入力ゲイン制御信号Grは、上述と同様にして入力ゲインを算出すればよく、記録時入力ゲイン制御信号Gwは後述のようにして再生時入力ゲインから算出する。

【0127】また、新たにセレクト41を設けており、このセレクト41は、再生記録切り換え信号WGに従って再生時入力ゲイン制御信号Grと記録時入力ゲイン制御信号Gwとを切り換えるものであり、選択した入力ゲイン制御信号を各可変ゲインアンプ2a～2dの入力ゲインとして設定する。

【0128】すなわち、上記設定ゲイン算出部40が、各可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ2a～2d）の再生時の利得と記録時の利得とを算出する手段の機能も果たし、上記セレクト41が、設定ゲイン算出部40に

よって算出された再生時の利得と記録時の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する選択手段の機能を果たし、その選択された利得を上記各可変利得増幅手段に対して設定するようにする。

【0129】このセレクト41による入力ゲインの切り換えは瞬時に行われるため、受光信号VA～VDの各信号は記録と再生の切り替わり目でも急激に変化せず、サーボゲインも安定させることができる。

【0130】次に、設定ゲイン算出部40における記録時入力ゲインGwの算出処理について説明する。再生時入力ゲインGrは上述の入力ゲインG1と同様にして算出する。

【0131】記録時入力ゲインGwは、受光総和信号SUMはレーザパワーに比例し、ディスク反射率などのその他の変動要因はレーザパワーに依存しないので、再生時のレーザパワーをPr、記録時の平均レーザパワーをPwとすれば、次の数22に基づく演算処理で算出することができる。

【0132】

$$\text{【数22】 } Gw = Gr \cdot Pr / Pw$$

【0133】この第4実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部によれば、上記利得算出設定手段が、再生時の利得と記録時の利得とを算出するものであって、再生時の利得と記録時の利得とを記録再生切換信号に従って選択して設定するので、照射光量が大きく異なるために受光信号が大幅に且つ急激に変動する記録再生の切り替わり目でもサーボゲインの補正ができ、安定したサーボ動作が行なえる。

【0134】なお、図2に示した第2実施形態においても、図4と同様にすれば上記効果が得られる。

【0135】次に、この発明の第5実施形態について説明する。図5は、この発明の第5実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【0136】このフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部では、再生と記録のモード別に入力ゲインを切り換えるものであり、図3に示したフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の設定ゲイン算出部10に代えて設定ゲイン算出部40とセレクト41及び50を設けている。

【0137】加算演算回路30は、記録時と再生時とでゲインを切替えるものとする。設定ゲイン算出部40は、ピークホールド回路32からのピークホールド信号Spkに基づいて各可変ゲインアンプ2a～2dの再生時入力ゲインGrと記録時入力ゲインGwを算出し、また加算演算回路30の再生時ゲインと記録時ゲインとに基づいて再生時入力ゲインGrを固定量増減した第2の

再生時入力ゲイン $G_r 2$ と、記録時入力ゲイン G_w を別の固定量増減した第 2 の記録時入力ゲイン $G_w 2$ を算出する。

【0138】セクタ 41 は、再生記録切り換え信号 $W G$ に従って再生時入力ゲイン制御信号 G_r と記録時入力ゲイン制御信号 G_w とを切り換えるものであり、選択した入力ゲイン制御信号を各可変ゲインアンプ 2 a ~ 2 d の入力ゲインとして設定する。

【0139】セクタ 50 は、再生記録切り換え信号 $W G$ に従って第 2 の再生時入力ゲイン $G_r 2$ と第 2 の記録時入力ゲイン $G_w 2$ とを切り換え、可変ゲインアンプ 3 1 のゲインとして設定する。

【0140】すなわち、上記設定ゲイン算出部 40 が、上記第 1 可変利得増幅手段（可変ゲインアンプ 2 a ~ 2 d）の再生時の第 1 の利得と記録時の第 1 の利得と、上記第 2 可変利得増幅手段の再生時の第 2 の利得と記録時の第 2 の利得とを算出する手段の機能も果たす。

【0141】上記セクタ 41 が、その算出された再生時の第 1 の利得と記録時の第 1 の利得とを記録再生切換信号に基づいて選択する第 1 選択手段の機能を、上記セクタ 50 が、上記再生時の第 2 の利得と記録時の第 2 の利得とを上記記録再生切り換え信号 $W G$ に基づいて選択する第 2 選択手段の機能をそれぞれ果たす。

【0142】上記第 1 選択手段によって選択された利得を上記第 1 可変利得増幅手段に対して、上記第 2 選択手段によって選択された利得を上記第 2 可変利得増幅手段に対してそれぞれ設定するようにする。

【0143】また、上記設定ゲイン算出部 40 が、上記各第 1 可変利得増幅手段の再生時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて上記第 2 可変利得増幅手段の再生時の第 2 の利得を算出し、上記各第 1 可変利得増幅手段の記録時の第 1 の利得を固定量増加あるいは減少させて上記第 2 可変利得増幅手段の記録時の第 2 の利得を算出する手段の機能も果たす。

【0144】この第 5 実施形態の光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部によれば、上記利得算出設定手段が、第 1 の再生時の利得と第 1 の記録時の利得と第 2 の再生時の利得と第 2 の記録時の利得とを算出するものであって、上記第 1 の再生時の利得と第 1 の記録時の利得とを記録再生切換信号に従って選択して上記第 1 の可変利得増幅手段の利得とし、上記第 2 の再生時の利得と第 2 の記録時の利得とを上記記録再生切り換え信号に従って選択して上記第 2 の選択手段出力を上記第 2 の可変利得増幅手段の利得とする。

【0145】したがって、第 3 実施形態の効果に加え、受光信号が大幅に且つ急激に変動する記録再生の切り替わり目でもサーボゲインの補正ができ、安定したサーボ動作が行なえる。

【0146】また、上記第 2 の再生時の利得が上記第 1 の再生時の利得を固定量増加あるいは減少させて算出し、上記第 2 の記録時の利得が上記第 1 の記録時の利得を別の固定量増加あるいは減少させて算出するので、利得の算出が各々一方のみでよく、算出設定時間の短縮を図れる。

【0147】次に、上記第 4 及び第 5 実施形態のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部において、上記数 21 に基づく受光総和信号 SUM を総和信号 SUM の直流成分として説明する。

【0148】ここで入力ゲイン G_1 は、受光総和信号 SUM が合焦時の値を基に算出する。入力ゲイン G_1 が適切に設定されていない段階では、フォーカスサーボ動作が不安定になり、合焦時の受光総和信号 SUM が不正確に検出される恐れがあるので、再生時の照射光量でフォーカスサーボ動作をせずに対物レンズを光ディスクの垂直方向に（上下に）移動させて、その際の受光総和信号 SUM のピーク値を検出し、そのピーク値に基づいて再生時の入力ゲイン G_1 を算出する。

【0149】また、記録時の入力ゲインは、再生時の入力ゲインと再生時の照射光量と記録時の照射光量とに基づいて算出する。

【0150】このように、再生時には再度対物レンズを上下させて受光総和信号 SUM のピーク値を検出して入力ゲイン G_1 を算出し、記録時には再生時の入力ゲインに基づいて算出するようにすればさらに精度よく算出することができる。

【0151】あるいは、記録時の照射光量でフォーカスサーボ動作をせずに対物レンズを光ディスクの垂直方向に（上下に）移動させて、その際の受光総和信号 SUM のピーク値を検出し、そのピーク値に基づいて記録時の入力ゲイン G_1 を算出して、再生時の入力ゲインは、記録時の入力ゲインと記録時の照射光量と再生時の照射光量とに基づいて算出するようにしてもよい。

【0152】すなわち、設定ゲイン算出部 40 が、所定の利得算出用の照射光量で上記情報記録媒体の垂直方向に対物レンズを移動させた時の受光信号のピーク値を検出してそのピーク値に基づいて利得を算出し、その利得と所定の利得算出用の照射光量と再生時及び記録時の照射光量とに基づいて再生時及び記録時の利得を算出する手段の機能も果たす。

【0153】このようにして、上記記録時の入力ゲインが再生時の照射光量で光ディスクの垂直方向に対物レンズを移動させた時の入力信号のピーク値を検出し、そのピーク値に従って算出した再生時の入力ゲインと再生時の照射光量と記録時の照射光量とから算出するので、再生時の入力ゲインが正確に算出でき、記録時の入力ゲインは記録パワーでの照射を行わずに算出することができる。

【0154】次に、同一光ディスクへの記録において、

記録レーザパワーを変更する場合は、記録レーザパワーに応じて上記数 2 2 に基づく記録ゲイン算出を再度行なって記録時入力ゲインとして設定するとよい。

【0155】また、再生時には再生速度に応じて照射光量を変化させることがあるが、その場合、上述と同様にして再生レーザパワーに応じて再生ゲイン算出を再度行なって再生時入力ゲインとして設定することにより、再生レーザパワーを変更するとよい。

【0156】すなわち、上記設定ゲイン算出部 4 0 が、再生時あるいは記録時の照射光量を変化させる毎に上記再生時あるいは記録時の利得をそれぞれ算出する手段の機能も果たす。

【0157】このようにして、記録時の利得を記録時の照射光量を変化させる毎に算出するので、O P C 動作中のような記録時の照射光量を頻繁に変更するような用途でも安定したサーボ動作が行なえる。また、再生時の照射光量を変化させるときにも好適な利得を算出して設定することができる。

【0158】なお、通常、記録可能な光ディスクにおいては、所定の試し書き領域に順次記録レーザパワーを変更していきながら記録し、その光ディスクの最適記録パワーを算出する（O P C と呼ばれる）動作を行なう。この実施形態はこの O P C 動作中に好適な例であり、O P C 動作中においても安定したサーボ動作が行なえる。

【0159】上述の説明においては、非点収差法によるフォーカスエラー信号生成と、プッシュプル法によるトラックエラー信号生成について説明したが、他の方法によるサーボエラー信号の生成であっても、上述と同様にしてこの発明に係わる自動利得制御を適用して実施することができる。

【0160】また、上述したこの発明の実施形態は、C D - R O M ドライブ装置、C D - R ドライブ装置、C D - R W ドライブ装置、D V D - R O M ドライブ装置、D V D - R ドライブ装置などの記録再生用光ディスク装置全般に係わり、特に複数種の光ディスクに対応可能な光ディスク装置により好適である。

【0161】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の情報記録再生装置によれば、簡易な装置構成でも、光の反

射率や最適記録レーザパワーなどが大きく異なる多種多様な情報記録媒体に対する記録再生時のサーボゲインの変動を確実に補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図 2】この発明の第 2 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図 3】この発明の第 3 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図 4】この発明の第 4 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図 5】この発明の第 5 実施形態である光ディスク装置のフォーカスサーボ機構及びトラックサーボ機構内のフォーカスエラー信号生成部及びトラックエラー信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図 6】従来の情報記録再生装置におけるフォーカスサーボ機構のうちのフォーカスエラー信号生成部の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1, 1 0 0 : 4 分割受光素子

30 1 a ~ 1 d, 1 0 0 a ~ 1 0 0 d : 受光素子

2 a ~ 2 d, 6 ~ 8, 3 1, 1 0 3, 1 0 4 : 可変ゲインアンプ

3, 1 0 2 : 受光総和信号演算回路

4, 1 0 1 : F E 信号演算回路

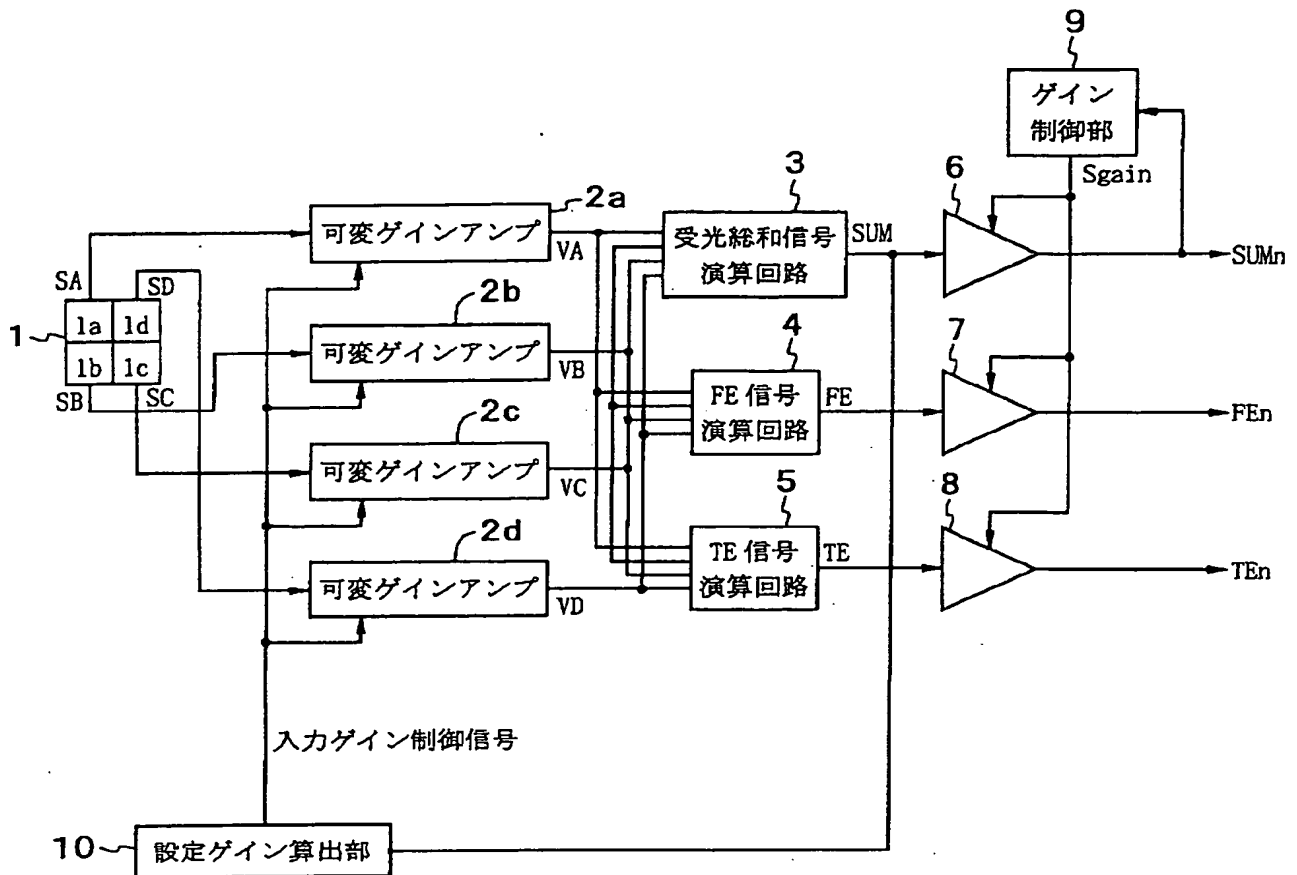
5 : T E 信号演算回路 9, 1 0 5 : ゲイン制御部

1 0, 4 0 : 設定ゲイン算出部

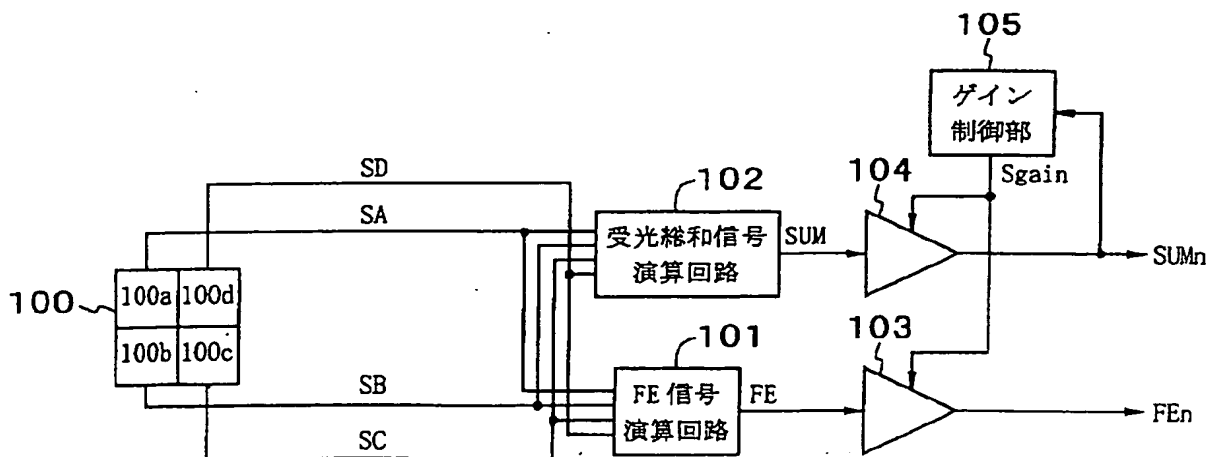
2 0, 3 2 : ピークホールド回路

3 0 : 加算演算回路 4 1, 5 0 : セレクタ

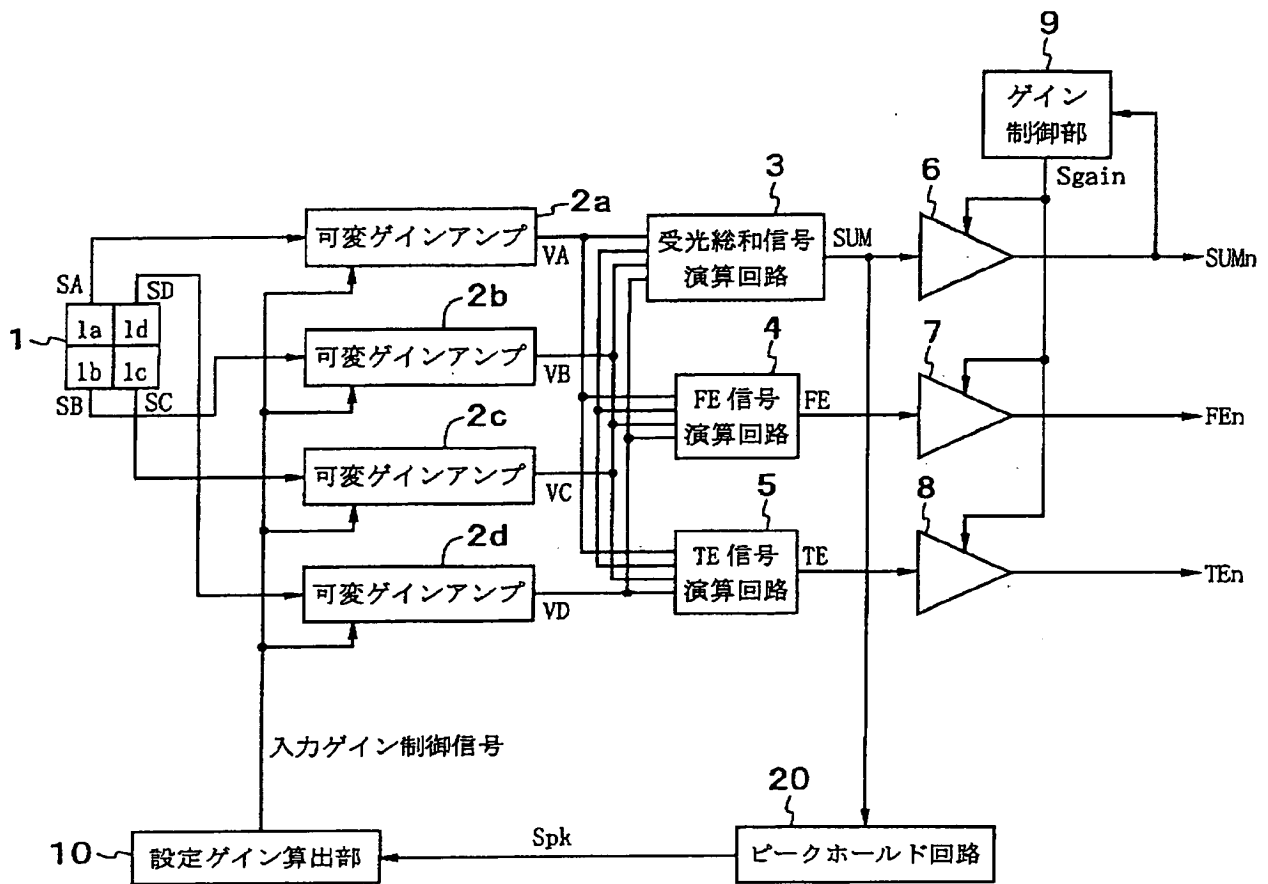
【図 1】



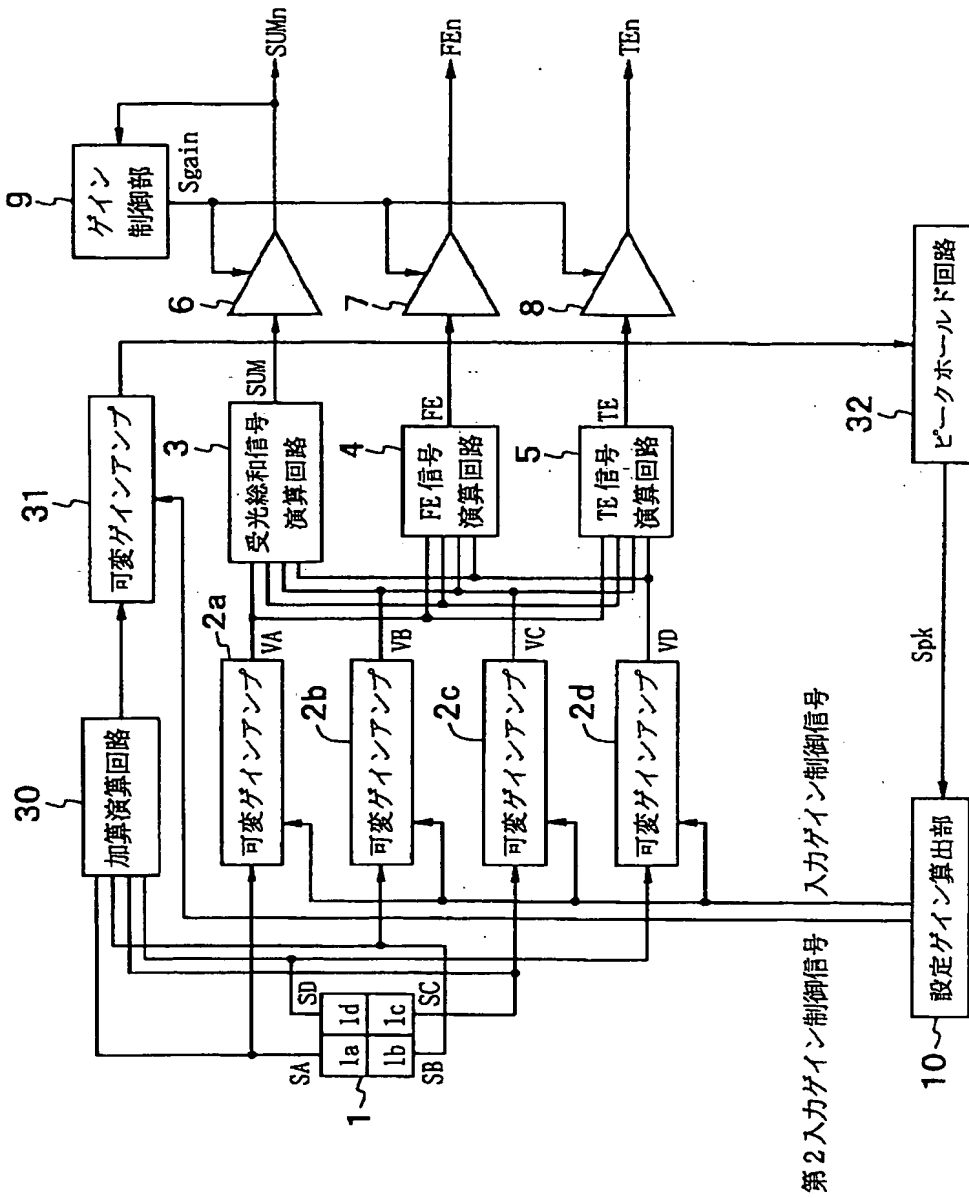
【図 6】



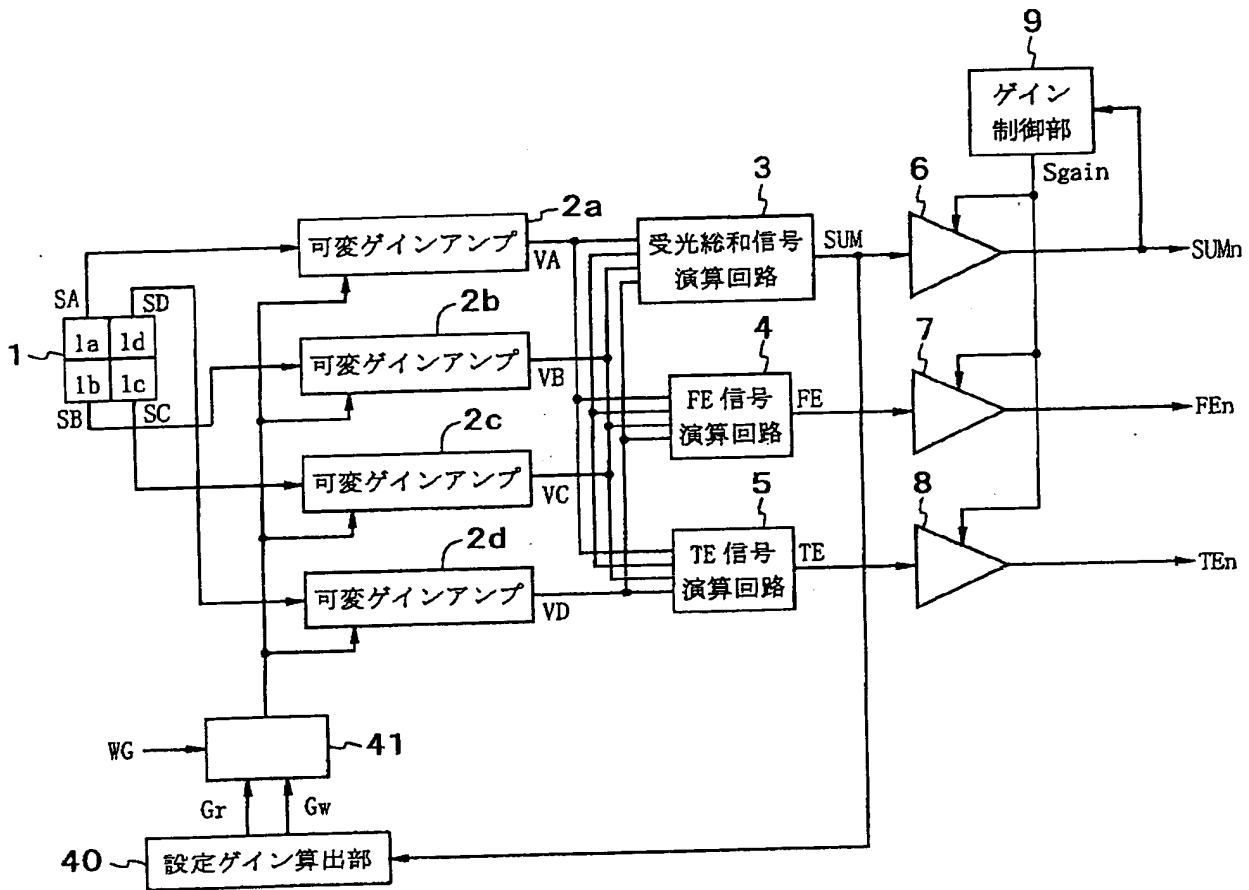
【図 2】



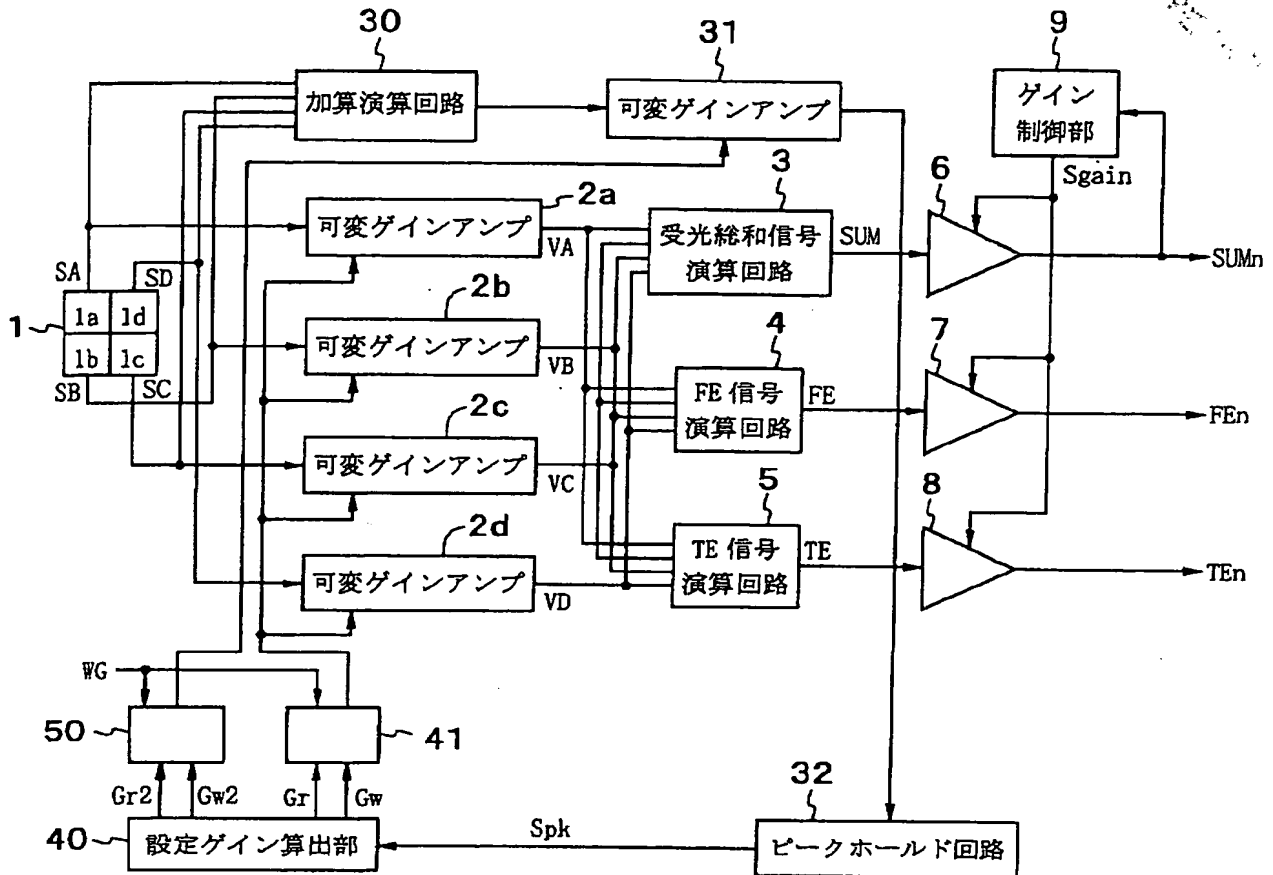
【図3】



【図 4】



【図 5】





THIS PAGE BLANK (USPTO)